

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年11月22日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-356202

出 願 人  
Applicant(s):

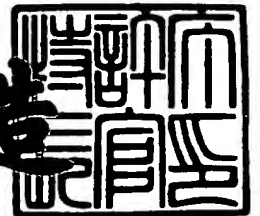
日本電気株式会社  
山形日本電気株式会社



2001年 8月24日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3074952

【書類名】 特許願  
【整理番号】 75410085  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G11B 7/125  
【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号  
本電気株式会社内

日

【氏名】 石渡 宏昌  
【発明者】

【住所又は居所】 山形県山形市北町四丁目 1 2 番 1 2 号  
山形日本電気株式会社内

【氏名】 斎藤 昭弘  
【特許出願人】

【識別番号】 000004237  
【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【特許出願人】  
【識別番号】 390001915  
【氏名又は名称】 山形日本電気株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100082935  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 京本 直樹  
【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】  
【識別番号】 100082924  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 福田 修一  
【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100085268

【弁理士】

【氏名又は名称】 河合 信明

【電話番号】 03-3454-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008279

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9115699

【包括委任状番号】 9114205

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 オートレーザーパワーコントロール回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザーダイオードの出力を制御する差動増幅器と、  
前記レーザーダイオードの出力光のモニター手段で検出する電圧を前記差動増幅器の一方の入力端子に接続する手段と、  
第 1 の設定電圧を保持する手段と、  
前記第 1 の設定電圧とは異なる電圧の第 2 の設定電圧を保持する手段と、  
前記第 1 及び第 2 の設定電圧を切換えて前記差動増幅器の他方の入力端子に接続する手段と、  
前記差動増幅器を前記第 1 の設定電圧でバッファ動作させる手段と、  
前記差動増幅器の出力電圧を前記モニター手段で検出する電圧に帰還して前記差動増幅器の一方の入力端子に接続し、前記第 2 の設定電圧で前記差動増幅器をループ動作させる手段と、を備えたことを特徴とするオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項 2】 前記第 1 及び第 2 の設定電圧を保持する手段は、デジタル値を保持するレジスターと前記デジタル値をアナログ電圧に変換するデジタル・アナログ変換器とから成る請求項 1 記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項 3】 前記オートレーザーパワーコントロール回路は、動作開始時、前記第 1 の設定電圧で所定時間バッファ動作し、前記所定時間後に前記第 2 の設定電圧でループ動作する請求項 1 記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項 4】 前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記所定時間のバッファ動作の間、前記差動増幅器の出力に接続されたコンデンサを所定の電圧に充電する手段を備える請求項 3 記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項 5】 前記所定の電圧は、前記差動増幅器の出力電圧と前記第 2 の設定電圧との差電圧である請求項 4 記載のオートレーザーパワーコントロール回

路。

【請求項 6】 前記所定の電圧は、前記差動増幅器の出力電圧と前記レーザーダイオードの出力光のモニター手段で検出する電圧との差電圧である請求項 4 記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項 7】 前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記モニター手段の検出電圧を前記差動増幅器の前記一方の入力端子に供給する際のオン・オフを切換える第 1 のスイッチと、前記差動増幅器の出力を前記一方の入力端子に入力しバッファ動作させる第 2 のスイッチと、前記第 1 及び第 2 の設定電圧を切換える第 3 のスイッチとを備え、前記差動増幅器の前記バッファ動作時には前記第 1 のスイッチをオフ、前記第 2 のスイッチをオン、前記第 3 のスイッチを前記第 1 の設定電圧に切換えて制御する請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項 8】 前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記モニター手段の検出電圧を前記差動増幅器の前記一方の入力端子に供給する際のオン・オフを切換える第 1 のスイッチと、前記差動増幅器の出力を前記一方の入力端子に入力しバッファ動作させる第 2 のスイッチと、前記第 1 及び第 2 の設定電圧を切換える第 3 のスイッチと、前記差動増幅器の出力に接続されたコンデンサを充電するにあたり、前記差動増幅器の前記一方の入力端子への印加電圧および前記第 2 の設定電圧を切換える第 4 のスイッチとを備え、前記バッファ動作時には前記第 1 のスイッチをオフ、前記第 2 のスイッチをオン、前記第 3 のスイッチを前記第 1 の設定電圧に、前記第 4 のスイッチを前記第 2 の設定電圧に切換えて制御する請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項 9】 前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記モニター手段の検出電圧を前記差動増幅器の前記一方の入力端子に供給する際のオン・オフを切換える第 1 のスイッチと、前記差動増幅器の出力を前記一方の入力端子に入力しバッファ動作させる第 2 のスイッチと、前記第 1 及び第 2 の設定電圧を切換える第 3 のスイッチと、前記差動増幅器の出力に接続されたコンデンサを充電するにあたり、前記モニター手段の検出電圧および前記差動増幅器の前記一方

の入力端子への印加電圧を切換える第 5 のスイッチとを備え、前記バッファ動作時には前記第 1 のスイッチをオフ、前記第 2 のスイッチをオン、前記第 3 のスイッチを前記第 1 の設定電圧に、前記第 5 のスイッチを前記モニター手段の検出電圧に切換えて制御する請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のオートレーザパワーコントロール回路。

【請求項 1 0】 前記オートレーザパワーコントロール回路は、前記第 1 及び第 2 の設定電圧をそれぞれデジタル／アナログ変換するデジタル・アナログ変換器を前記第 3 のスイッチの前段に接続した請求項 2，請求項 7 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載のオートレーザパワーコントロール回路。

【請求項 1 1】 前記第 1 の設定電圧は、前記第 2 の設定電圧で前記差動増幅器がループ動作する時の前記差動増幅器の出力電圧に相当するものである請求項 1 乃至請求項 1 0 のいずれか 1 項に記載のオートレーザパワーコントロール回路。

【請求項 1 2】 前記第 1 の設定電圧は、前記差動増幅器が動作を停止する直前の前記差動増幅器の出力電圧を前記第 1 の設定電圧保持手段に上書きして残される請求項 1 乃至請求項 1 1 のいずれか 1 項に記載のオートレーザパワーコントロール回路。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ディスク装置や書き換え型 C D - R O M 装置などに使用されるオートレーザパワーコントロール回路（以下、A L P C 回路と称す）に関し、特にレーザダイオードの光出力を一定に保つためのフィードバックループを形成する回路に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

レーザダイオードは、使用する環境、あるいは書き込みや読み出しなどのモード、または継続使用時間などによって、その周囲温度が変わり、それに伴って光出力が大きく変化する。このため、光出力に大きな温度変化を持つレーザ

ダイオードの出力が一定になるように制御するためには、モニター用の光検出器（フォトダイオード）と、検出出力に基づいてレーザーダイオードの光出力をフィードバック制御するALPC回路とが用いられる。また、CD-RW装置では、レーザー光だけで記録、再生を行うため、光出力の精度が重要である。

## 【0003】

このALPC回路については、図6、図7を参照して説明する。まず、図6に示すように、レーザー駆動電流 $I_F$  (mA)と光出力 $P_o$  (mW)によって決まるレーザーダイオードの光出力特性は、所定の電流を供給すれば、ほぼリニアに表わされるが、その光出力は使用する温度 $T_o$  ( $50^\circ\text{C}$ ,  $25^\circ\text{C}$ ,  $0^\circ\text{C}$ ,  $-25^\circ\text{C}$ )によって著く変化する。極端な場合、温度の影響を受けて所定の電流値以下になると、レーザーの発振を停止したり、逆に光出力が増加しすぎると、レーザーダイオード素子そのものの破壊を招くことになる。

## 【0004】

このような問題を解決する手段として、上述したALPC回路が用いられ、そのALPC回路の動作を容易にするために、レーザーダイオードの近傍に光出力をモニタする光検出器（フォトダイオード）が組み込まれている。

## 【0005】

ついで、図7に示すように、レーザーダイオード(LD) 1は負荷抵抗 $R_L$ と駆動トランジスタQを介して駆動電流 $I_F$ が流れるが、この駆動電流 $I_F$ の変動や温度変動によって、光出力 $P_o$ が増加すると、ALPC回路14はモニター用フォトダイオード(PD) 2により光出力の増大を検出し、モニター電流 $I_s$ を増加させ、駆動トランジスタQにフィードバックをかける。このALPC回路14は差動増幅器を含み、その+入力端子に所定の基準電圧 $r_{ef}$ を供給し、電源およびGND間に直列接続した抵抗 $R_M$ とモニター用PD2の接続点電位を-入力端子に供給しているので、モニター電流 $I_s$ が増加すると、モニター電流 $I_s$ と抵抗 $R_M$ との積による差動増幅器の-入力端子の電位が低くなり、駆動トランジスタQのベース電位を上昇させる。その結果、接地点と駆動トランジスタQのエミッタ間電圧が減少し、LD1に流れる電流 $I_F$ を少なくし、増加した光出力 $P_o$ を元の値に戻すように帰還が働く。以上がALPC回路の動作原理である。

## 【 0 0 0 6 】

上述したALPC回路の具体例は、図8に示すように、LD1の光出力を逆バイアスに接続したモニター用のPD1で検出し、その検出した光電流を電流／電圧（I／V）変換器3で電圧V1に変換することにより、書込用電圧（WLD）端子にフィードバック電圧を出力する書込（WRITE）ブロック6と、同様にそれぞれI／V変換器4，5を介して消去用電圧（ELD）端子，読出（再生）用電圧（RLD）端子にフィードバック電圧を出力する消去（ERASE）ブロック7および読出（READ）ブロック8とを有し、これらのWLD，ELD，RLD端子からの各電圧は電流ブースタ9を介し、LD1にそれぞれフィードバックされる。なお、電流ブースタ9では、書込，消去，読出のモードによりいずれかの1つが選択されるが、ここでは図示省略している。また、再生状態から記録再開状態に切換わると、スイッチS0は所定のタイミングで制御信号C0によりL側（GND）からH側（DAC出力側）に切換わり、DAC10の出力を差動増幅器11の+側出力に供給する。

## 【 0 0 0 7 】

このALPC回路におけるWRITEブロック6は、ためし書きによって得られた前述の基準電圧refの最適値をデジタル化した最新の基準電圧設定データWRCUR（WRITE CURRENT）をアナログ変換するデジタル・アナログ変換器（DAC）10と、DAC10の出力V2とI／V変換器3の出力V1を抵抗R1で降下させた電圧とを比較するための差動増幅器11と、差動増幅器11の出力WLDを安定化させるコンデンサCおよび帰還抵抗R2とで形成される。この回路動作は、基準電圧設定データWRCURによるDAC10の出力電圧V2と、WRITEブロック6の入力電圧V1から抵抗R1の電圧降下分を差し引いた電圧とが等しくなるまで、フィードバックによるループ動作が行われる。また、ERASEブロック7，READブロック8もフィードバックのためのループ動作を行うが、WRITEブロック6における回路構成，動作と同様であるので、説明は省略する。

## 【 0 0 0 8 】

このALPC回路では、図9に示すように、再生状態から記録再開状態へ切換

えられると、LD 1 の出力が一旦オフし、V 1 電圧が 0 V に落ち、その後徐々に WLD の出力が上昇するので、V 1 電圧もそれに伴って上昇する。すなわち、差動増幅器 1 1 によってコンデンサ C への充電が開始される。この WRITE ブロック 6 に基づくループ動作でコンデンサ C が完全に充電されると、ループ動作は安定するが、通常数十  $\mu$  S の時間を必要としている。すなわち、図 8，図 9 における従来の ALPC 回路では、ためし書きで求めた書込み用差動増幅器の基準電圧  $r_{ef}$  を WRCUR に設定して前記差動増幅器を駆動するが、読出（再生）から記録再開に変化すると、前記差動増幅器が立ち上がり、WLD 電圧が所定の電圧に安定するまでに時間がかかってしまう。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の ALPC 回路は、システムの構成上、出力段増幅器のゲインを大きく（例えば、約 1 0 0 倍程度）とっており、そのために帰還抵抗 R 2 が大きい（例えば、5 0 0 K  $\Omega$ ）が大きい。しかも、安定動作させるために、コンデンサも大きな容量値（例えば、0. 0 1 ~ 0. 1  $\mu$  F）のものをを用いている。したがって、記録再開時に出力段のアンプがコンデンサに電圧をチャージするのに時間（例えば、数十  $\mu$  S）がかかる。この結果、従来の ALPC 回路では、ループ動作が安定化するためには多大の時間を要し、その期間はレーザダイオードによる記録精度が悪化するという問題がある。

【 0 0 1 0 】

本発明の主な目的は、かかる問題を解決することにある、特に光出力レベルの過渡応答を改善する ALPC 回路を提供することにある。また、本発明の他の目的は、ループ動作の安定化を高速化し、レーザダイオードによる記録精度を向上させることのできる ALPC 回路を提供することにある。より具体的には、帰還ループ構成の初期の記録精度を向上させることにある。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明のオートレーザパワーコントロール回路は、レーザダイオードの出力を制御する差動増幅器と、前記レーザダイオードの出力光のモニター手段で

検出する電圧を前記差動増幅器の一方の入力端子に接続する手段と、第 1 の設定電圧を保持する手段と、前記第 1 の設定電圧とは異なる電圧の第 2 の設定電圧を保持する手段と、前記第 1 及び第 2 の設定電圧を切替えて前記差動増幅器の他方の入力端子に接続する手段と、前記差動増幅器を前記第 1 の設定電圧でバッファ動作させる手段と、前記差動増幅器の出力電圧を前記モニター手段で検出する電圧に帰還して前記差動増幅器の一方の入力端子に接続し、前記第 2 の設定電圧で前記差動増幅器をループ動作させる手段とを備えて構成される。

## 【 0 0 1 2 】

その第 1 及び第 2 の設定電圧を保持する手段は、ディジタル値を保持するレジスターと前記ディジタル値をアナログ電圧に変換するディジタル・アナログ変換器とから形成される。

## 【 0 0 1 3 】

また、本発明の前記オートレーザーパワーコントロール回路は、動作開始時、前記第 1 の設定電圧で所定時間バッファ動作し、前記所定時間後に前記第 2 の設定電圧でループ動作するように形成される。

## 【 0 0 1 4 】

また、本発明の前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記所定時間のバッファ動作の間、前記差動増幅器の出力に接続されたコンデンサを所定の電圧に充電する手段を備えて形成される。

## 【 0 0 1 5 】

前記所定の電圧は、前記差動増幅器の出力電圧と前記第 2 の設定電圧との差電圧となるように形成される。

## 【 0 0 1 6 】

また、前記所定の電圧は、前記差動増幅器の出力電圧と前記レーザーダイオードの出力光のモニター手段で検出する電圧との差電圧となるように形成される。

## 【 0 0 1 7 】

また、本発明の前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記モニター手段の検出電圧を前記差動増幅器の前記一方の入力端子に供給する際のオン・オフを切換える第 1 のスイッチと、前記差動増幅器の出力を前記一方の入力端子に

入力しバッファ動作させる第2のスイッチと、前記第1及び第2の設定電圧を切換える第3のスイッチとを備え、前記差動増幅器の前記バッファ動作時には前記第1のスイッチをオフ、前記第2のスイッチをオン、前記第3のスイッチを前記第1の設定電圧に切換えて制御するように形成することができる。

## 【0018】

また、本発明の前記オートレーザパワーコントロール回路は、前記モニター手段の検出電圧を前記差動増幅器の前記一方の入力端子に供給する際のオン・オフを切換える第1のスイッチと、前記差動増幅器の出力を前記一方の入力端子に入力しバッファ動作させる第2のスイッチと、前記第1及び第2の設定電圧を切換える第3のスイッチと、前記差動増幅器の出力に接続されたコンデンサを充電するにあたり、前記差動増幅器の前記一方の入力端子への印加電圧および前記第2の設定電圧を切換える第4のスイッチとを備え、前記バッファ動作時には前記第1のスイッチをオフ、前記第2のスイッチをオン、前記第3のスイッチを前記第1の設定電圧に、前記第4のスイッチを前記第2の設定電圧に切換えて制御するように形成することができる。

## 【0019】

また、本発明の前記オートレーザパワーコントロール回路は、前記モニター手段の検出電圧を前記差動増幅器の前記一方の入力端子に供給する際のオン・オフを切換える第1のスイッチと、前記差動増幅器の出力を前記一方の入力端子に入力しバッファ動作させる第2のスイッチと、前記第1及び第2の設定電圧を切換える第3のスイッチと、前記差動増幅器の出力に接続されたコンデンサを充電するにあたり、前記モニター手段の検出電圧および前記差動増幅器の前記一方の入力端子への印加電圧を切換える第5のスイッチとを備え、前記バッファ動作時には前記第1のスイッチをオフ、前記第2のスイッチをオン、前記第3のスイッチを前記第1の設定電圧に、前記第5のスイッチを前記モニター手段の検出電圧に切換えて制御するように形成することができる。

## 【0020】

また、本発明の前記オートレーザパワーコントロール回路は、前記第1及び第2の設定電圧をそれぞれデジタル／アナログ変換するデジタル・アナログ

変換器を前記第 3 のスイッチの前段に接続して形成することができる。

【 0 0 2 1 】

また、前記第 1 の設定電圧は、前記第 2 の設定電圧で前記差動増幅器がループ動作する時の前記差動増幅器の出力電圧に相当するように形成される。

【 0 0 2 2 】

さらに、前記第 1 の設定電圧は、前記差動増幅器が動作を停止する直前の前記差動増幅器の出力電圧を前記第 1 の設定電圧保持手段に上書きして残されるように形成される。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明するが、前述した図 8 の従来例と比較して同一の回路、構成素子については、同一の記号、番号を付してその説明を省略する。まず、第 1 の実施例は、WRITE ブロックや ERASE、READ 各ブロックにおけるハードウェアの追加を少なくし、レーザーダイオードが書込み動作に変化する時点、すなわちフィードバックループによるループ動作に先だって、フィードバックループに接続された差動増幅器の基準電圧に通常の設定電圧よりも高い電圧を用い且つ差動増幅器をバッファ動作させるようにしたものである。以下、図 1 を参照して回路構成と概略動作を、また図 2 を参照して詳細動作を説明する。

【 0 0 2 4 】

図 1 は本発明の第 1 の実施例を示す ALPC 回路構成図である。図 1 に示すように、本実施例は、LD 1 に対する書込（記録）のためのフィードバックループを形成する WRITE ブロック 6 a と、消去，読出（再生）のためのフィードバックループを形成する ERASE ブロック 7 a，READ ブロック 8 a とを有し、詳細回路については WRITE ブロック 6 a のみを代表して表わしている。その WRITE ブロック 6 a は、ここでは通常記録状態を表わしているが、複数（ここでは、2 つのケースを示す）のデジタル設定電圧データ WRCUR，WR POW を内蔵できるようにしており、WRCUR は LD 1 によるためし書きによって得られた後述する差動増幅器の ref 電圧の最適値をデジタル化した値で

あり、またWRPOWは前述のためし書きの際前記差動増幅器のref電圧がWRCURのときの出力電圧(WLD)をデジタル化した値である。また、ALPC回路動作後は、書込み動作が終わって読出あるいは消去に切換わるとき、そのときの出力電圧WLDが次の書込動作のためにWRPORに上書きされる。すなわち、このデジタル設定電圧WRPOWは、前記差動増幅器を急速に立ち上げるときに、前記差動増幅器のref電圧として用いる。なお、ERASEブロック7a、READブロック8aも同様に、それぞれ消去用設定電圧ERPOW、ERCURと、読出用設定電圧REPOW、RECURとを対応して備えている。

## 【0025】

本実施例においては、前述した図7の従来例に対し、第1、第2の設定電圧WRCUR（ロウ：L）およびWRPOW（ハイ：H）と、I/V変換器3の出力電圧V1を差動増幅器11の－入力端子に供給するか否かを切換える第1のスイッチSW1と、差動増幅器11の出力および－側入力を短絡するか否かを切換える第2のスイッチSW2と、設定電圧データWRCUR（ロウ：L）およびWRPOW（ハイ：H）を切換える第3のスイッチSW3とを付加し、これらのスイッチSW1～SW3を所定タイミングの制御信号C1～C3で制御する。

## 【0026】

まず、初期設定のための1回目の記録時には、差動増幅器11の出力を変換するサーボ用AD変換器（図示省略）に保持された設定電圧データがWRPOW、WRCURに設定される。また、2回目以降の記録時には、前データの帰還電圧がWRCURに設定され、WRPOWにはWLD出力電圧が設定される。なお、1回目の記録時動作でも本発明の適用は可能であり、その場合にはWRCUR、WRPORをおよその適正值に設定しておくことにより、LD出力の立ち上がりを早くすることが可能である。

## 【0027】

この記録動作時には、高い設定電圧WRPOWがスイッチSW3のH側を介しDAC10に供給されると、DAC10でアナログ電圧に変換し、その出力電圧V2を差動増幅器11の＋側（ref電圧）に印加する。このとき、スイッチS

W1 はオフ（開放）され、スイッチ SW2 はオン（閉成）するため、I/V 変換器 3 の出力電圧 V1 は差動増幅器 11 に供給されず、差動増幅器 11 の出力はスイッチ S2 を介しその一側入力と短絡される。したがって、このときの差動増幅器 11 は、単なるバッファとして機能する。このバッファ動作において、WLD 端子電圧は、DAC10 や差動増幅器 11 の動作特性により、数  $\mu$ S 程度の過渡特性を有するが、LD1 に対する前回記録時の最終駆動電圧 WRPOWER に立ち上げることができる。一方、コンデンサ C は、スイッチ SW2 のオンにより短絡されるため、充電されない。

## 【 0 0 2 8 】

しかる後、所定時間（数  $\mu$ S 程度）が経過し通常記録が開始されると、スイッチ SW1 がオン、SW2 がオフ、SW3 が L 側に切替わるので、DAC10 には通常の設定電圧データ WRCUR が供給され、差動増幅器 11 には + 側入力に電圧 V2（WRCUR）が印加され、一側入力に I/V 変換器 3 の出力 V1 から抵抗 R1 による電圧降下分（ごく僅かであり、以後無視する）だけ低くなった電圧が印加される。この結果、コンデンサ C は充電を開始し、抵抗 R2 とコンデンサ C の時定数によって充電され、フィードバックループによるループ動作が開始される。

## 【 0 0 2 9 】

図 2 は図 1 における差動増幅器の入出力電圧の波形図である。図 2 に示すように、DAC 設定値 WRCUR はループ構成時の電圧、WRPOWER は最終段アンプとしての差動増幅器 11 をバッファとして動作させたときの WLD 端子電圧である。この WRPOWER は、前回の記録時における最後のパワー電圧であり、レジスタやその他のメモリなどにより保持されているデジタルデータである。このときの WLD 端子電圧（DAC 値：WRPOWER）、V1 電圧（ほぼ WRCUR）V2 電圧（DAC 値：WRPOWER）は、再生状態を経た後も WRITE ブロック 6a 内のレジスタなどに記憶される。しかる後、再び記録状態になると、記録再開時に DAC10 を WRPOWER 側（H 側）で立ち上げることにより、前回記録時の最後に用いたパワー値（WLD 端子電圧波形）をレーザードライバとしての電流ブースタ 9 を介して LD1 に供給することができ（V2 電圧波形）、しかもそ

の時のV1電圧はWRCURに近づくことになる（V1電圧波形）。この結果、WLD端子電圧はバッファ動作期間において、約3 $\mu$ S程度の短時間でWRPORに相当するアナログ電圧に達する。

## 【0030】

以上の動作により、ALPC回路のWRITEブロック6aにおける各スイッチSW1～SW3の切換えを行い、記録開始直後のバッファ動作の期間だけ、DAC10の入力電圧をWRPORにするとともに、出力段アンプとしての差動増幅器11を全帰還バッファとして急速に立ち上げることができるので、少ないハードウェアの追加だけでLD1の光出力レベルの過渡応答を改善し、ループ動作を早く安定化させるとともに、記録精度を向上させることができる。

## 【0031】

しかしながら、ループ動作の初期において、すなわち図2のWLD端子電圧の通常記録開始時（点線表示部分）に示すように、WLD端子に接続されたコンデンサCを充電するために、WLD端子電圧が一瞬低下するという問題がある。

## 【0032】

このような場合には、スイッチをさらに追加することにより、記録精度を完全に補償することができる。以下、このような実施例を図3および図4を参照して説明する。

## 【0033】

図3は本発明の第2の実施例を示すALPC回路構成図であり、図4は図3における差動増幅器の入出力電圧の波形図である。図3および図4に示すように、本実施例は、前述した第1の実施例と比較して、DACをスイッチSW3の前段に配置するとともに設定電圧WRCUR、WRPOWを互いに独立に変換するDAC12、13を設けたこと、スイッチSW2の後段でコンデンサCを充電する経路に且つDAC12の出力（L側）と差動増幅器11の一侧入力（H側）を切換える第4のスイッチSW4を設けたことに差異がある。この図3に示すALPC回路も第1の実施例と同様に、スイッチSW1～SW4の状態は、通常記録状態を表わしている。なお、第1の実施例と同様の回路、素子および動作については、説明を省略する。

## 【 0 0 3 4 】

まず、記録開始時には、所定のタイミングで制御信号C1～C4が供給され、スイッチSW1はオフ（開放）、スイッチSW2はオン（閉成）し、またスイッチSW3はH側、スイッチSW4はL側に切換えられている。このため、差動増幅器11がスイッチSW2により全帰還バッファとしてバッファ動作を行っている間、スイッチSW3のH側を介し高い設定電圧WRP<sub>OR</sub>をWLD端子に出力するとともに、コンデンサCを通常記録時の設定電圧WRC<sub>UR</sub>、すなわちDAC12の出力により充電しておく。

## 【 0 0 3 5 】

しかる後、数 $\mu$ S程度でバッファ動作が完了し、通常記録を行うためのループ動作に移行したとき、WLD端子電圧をほぼWRP<sub>OW</sub>に近い電圧にすることができる。

## 【 0 0 3 6 】

このように、差動増幅器11をバッファとして使用することにより、前回の記録時の最後のパワーをレーザードライバに与え、記録精度を向上させることができる。しかも、バッファ動作中にコンデンサCの充電を完了させておけば、通常記録に移行したときでも、前述した図2のWLD端子電圧の段差（点線表示部分）を解消することができる。要するに、本実施例によれば、あらかじめコンデンサCに対する電圧印加をを可能にしているため、記録開始直後において、高い設定電圧WRP<sub>OR</sub>から通常の設定電圧WRC<sub>UR</sub>への切換え時のWLD端子電圧の降下を無くすことができ、再生状態から記録再開状態に変化するときでも、パワーレベルの過渡応答を改善することができ、記録精度を向上させることができる。

## 【 0 0 3 7 】

図5は本発明の第3の実施例を説明するためのALPC回路におけるWRITEブロックの回路図である。図5に示すように、本実施例は、WRITEブロック6のみを示しているが、ALPC回路としてERASEブロック、READブロックを備えていることは、図1、図3と同様である。

## 【 0 0 3 8 】

本実施例のWRITEブロック6も通常記録状態（ループ動作中）を表わしており、その差異は前述した第1の実施例（図1の回路）に第5のスイッチSW5を付加したことにある。その接続位置は、スイッチSW5のL側を差動増幅器11の一侧入力に接続し、H側にI/V変換器3の出力電圧V1を印加するようにした点が異っている。

## 【0039】

この場合も、記録開始（再開）時には、制御信号C1～C3によりスイッチSW1がオフ、SW2がオン、SW3がH側となるとともに、制御信号C0、C5によりスイッチSW0をH側、SW5をH側に切換えることにより、差動増幅器11の出力をスイッチSW2を介し一侧入力に全帰還し、差動増幅器11をバッファとして機能させることができる（バッファ動作）。このバッファ動作期間に、コンデンサCをI/V変換器3の出力V1電圧であらかじめ充電することにより、通常記録（ループ動作）の開始時に図2で生じていたWLD端子の電圧降下（点線部）を解消し、図4における電圧特性と同様の結果を得ることができる。

## 【0040】

このように、本実施例によれば、前回記録時の最終電圧をLDに供給して差動増幅器11をバッファ動作させ、コンデンサCをその間に充電することにより、LDの立ち上げを急速に行うことができるので、通常記録を再開したときのWLD端子電圧の過渡特性を改善し、ループ動作を早く安定化させるとともに、記録精度を向上させることができる。

## 【0041】

また、本実施例においては、第2の実施例と同様に、DAC10をスイッチ3の前段に配置し、2つのDACを独立に用いても良いことは言及するまでもないことである。

## 【0042】

なお、上述した各実施例では、記録、再生動作の切換えをWRITEブロック、ERASEブロック、READブロックとも、電流ブースタ9内で行うことを前提として説明したが、この動作切換は各種の変形が可能である。また、差動増幅器11の出力が高いと、LD電流が大きくなることを前提に説明したが、この

差動増幅器 1 1 の出力を L D 1 の電流に変換する例も、上述の例に限らず多数ある。したがって、第 1 の設定電圧 W R P O W は、第 2 の設定電圧 W R C U R よりも高い例で説明したが、逆の場合もある。

【 0 0 4 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、書込みブロックに 2 つの設定電圧を設け、L D が書込み動作に変化した時点で、前記差動増幅器の + 側入力に前記 2 つの設定電圧の 1 つの電圧を切替入力するとともに、前記差動増幅器の出力と一側入力をスイッチ手段により短絡し、バッファ動作させている間にコンデンサを充電することにより、L D の立ち上げを急速に行うことができるので、光出力レベルの過渡応答を改善し、ループ動作を早く安定化させるとともに、記録精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施例を示す A L P C 回路構成図である。

【図 2】

図 1 における差動増幅器の入出力電圧の波形図である。

【図 3】

本発明の第 2 の実施例を示す A L P C 回路構成図である。

【図 4】

図 3 における差動増幅器の入出力電圧の波形図である。

【図 5】

本発明の第 3 の実施例を説明するための A L P C 回路における W R I T E ブロックの回路図である。

【図 6】

一般的なレーザーダイオードの光出力特性図である。

【図 7】

従来の A L P C 動作の原理を説明する回路図である。

【図 8】

従来のALPC回路の具体的構成図である。

【図9】

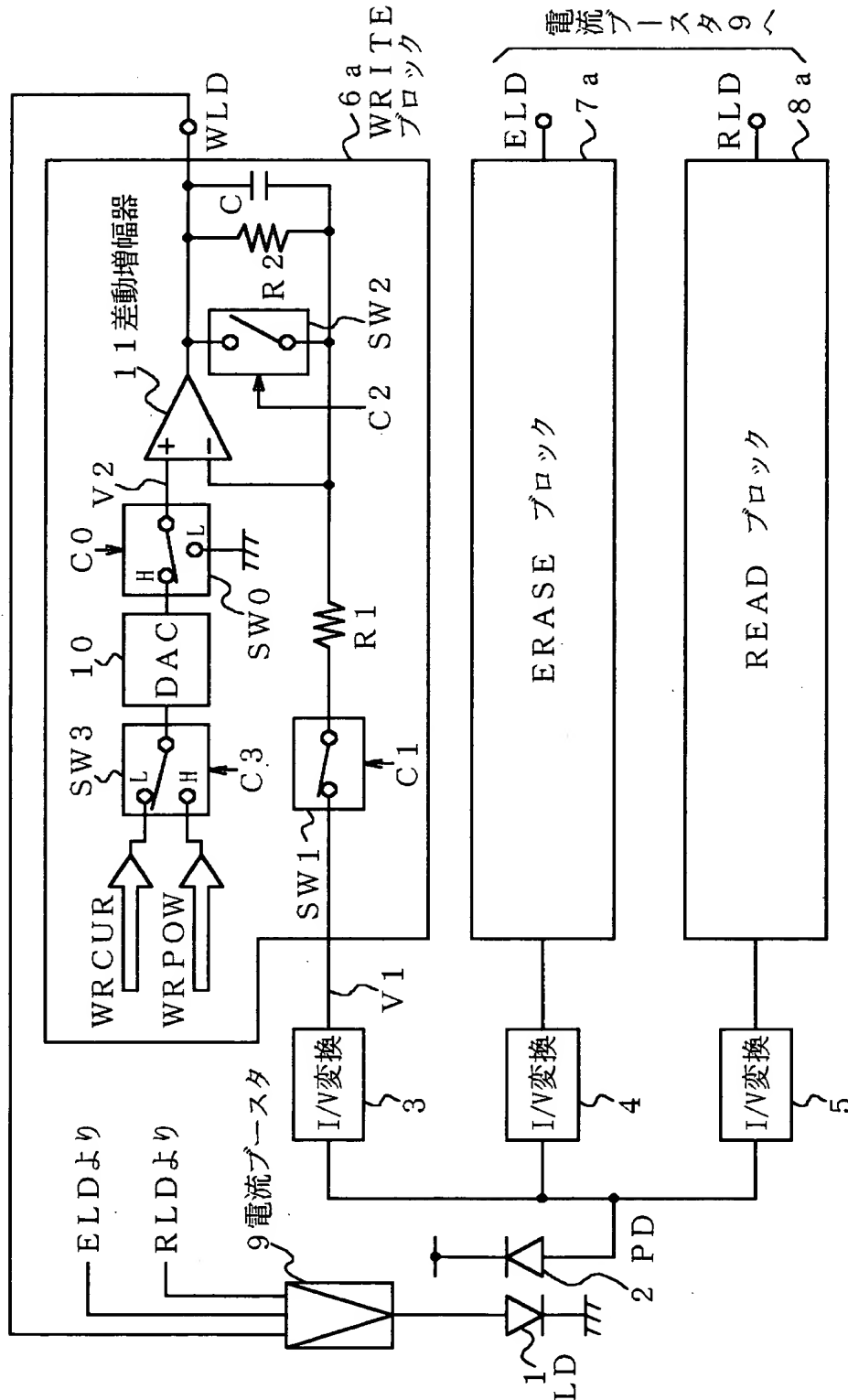
図8における差動増幅器の入出力電圧の波形図である。

【符号の説明】

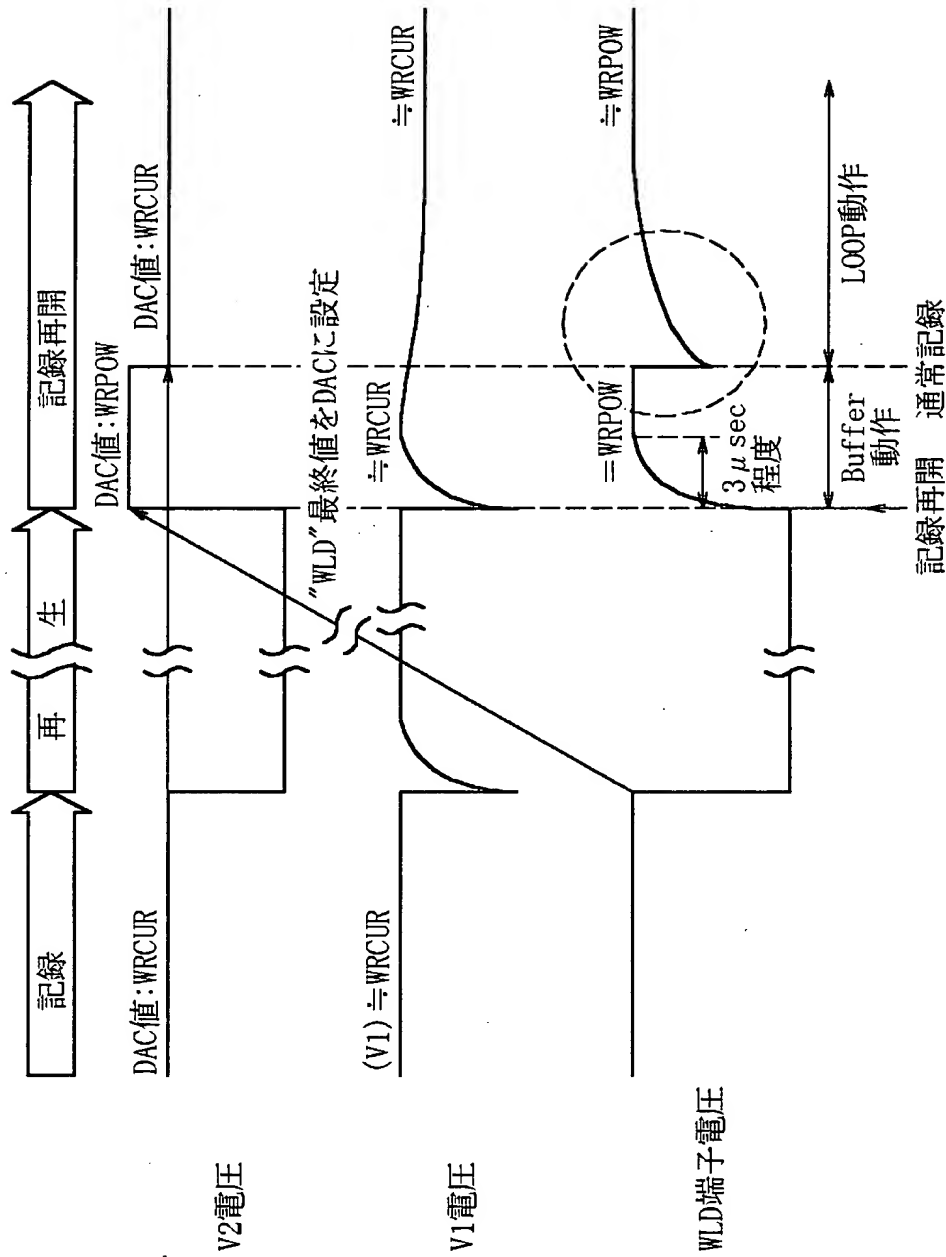
- 1      レーザーダイオード (LD)
- 2      フォトダイオード (PD)
- 3～5    電流／電圧 (I/V) 変換器
- 6, 6a～6c    WRITE (書込) ブロック
- 7, 7a, 7b    ERASE (消去) ブロック
- 8, 8a, 8b    READ (読出) ブロック
- 9      電流ブースタ
- 10, 12, 13    DAC
- 11      差動増幅器
- SW0～SW5    スイッチ

【書類名】 図面

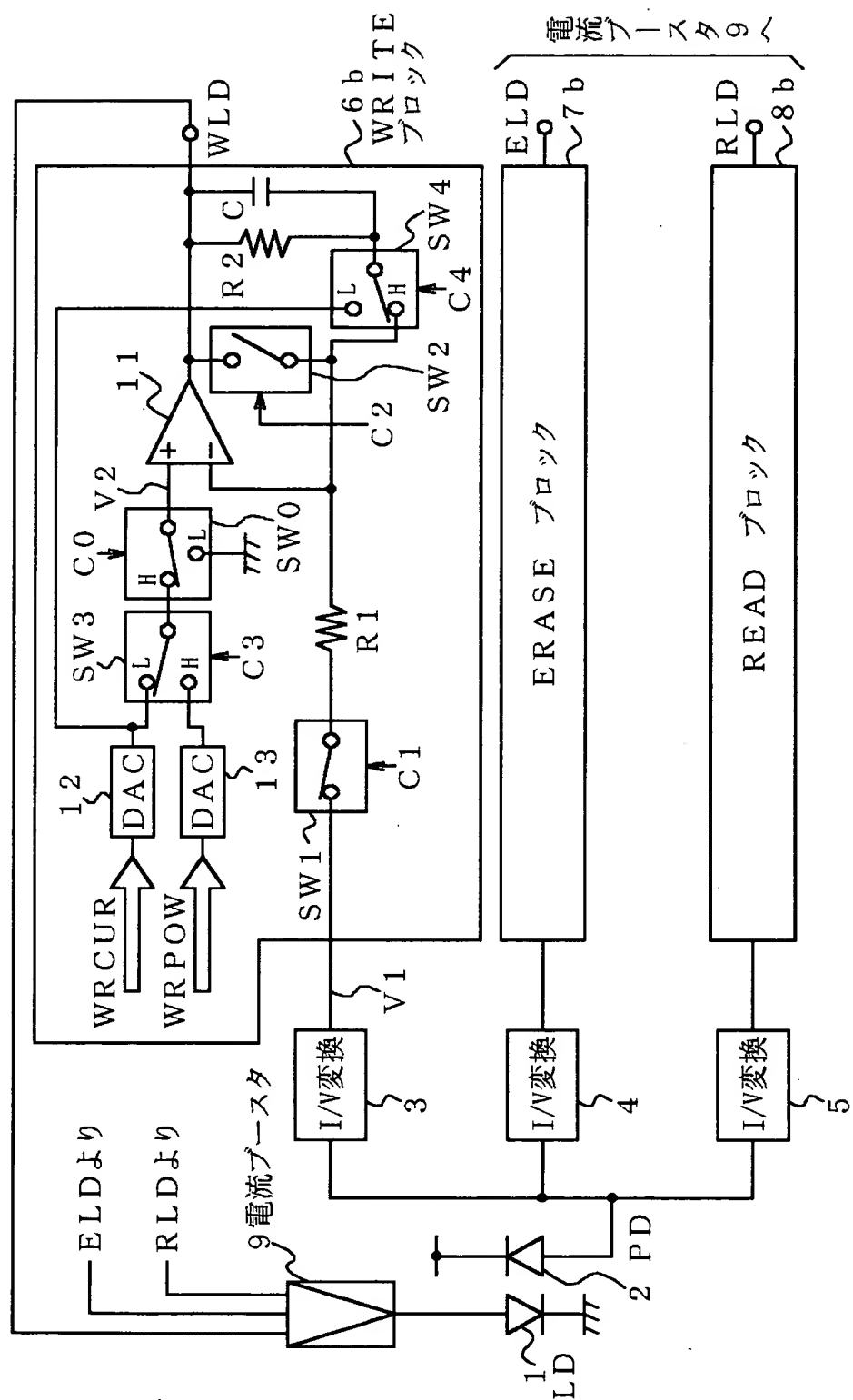
【図 1】



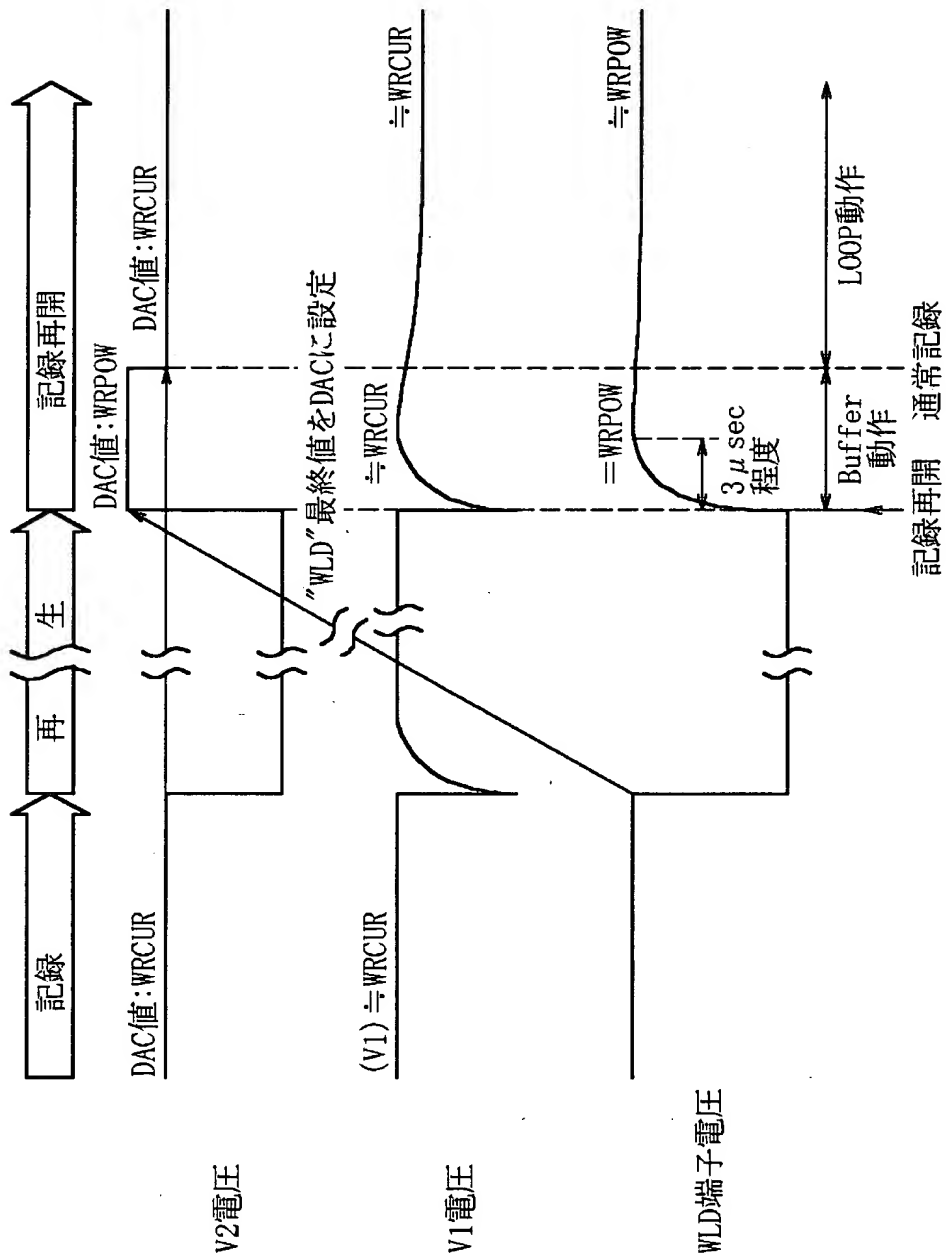
【図 2】



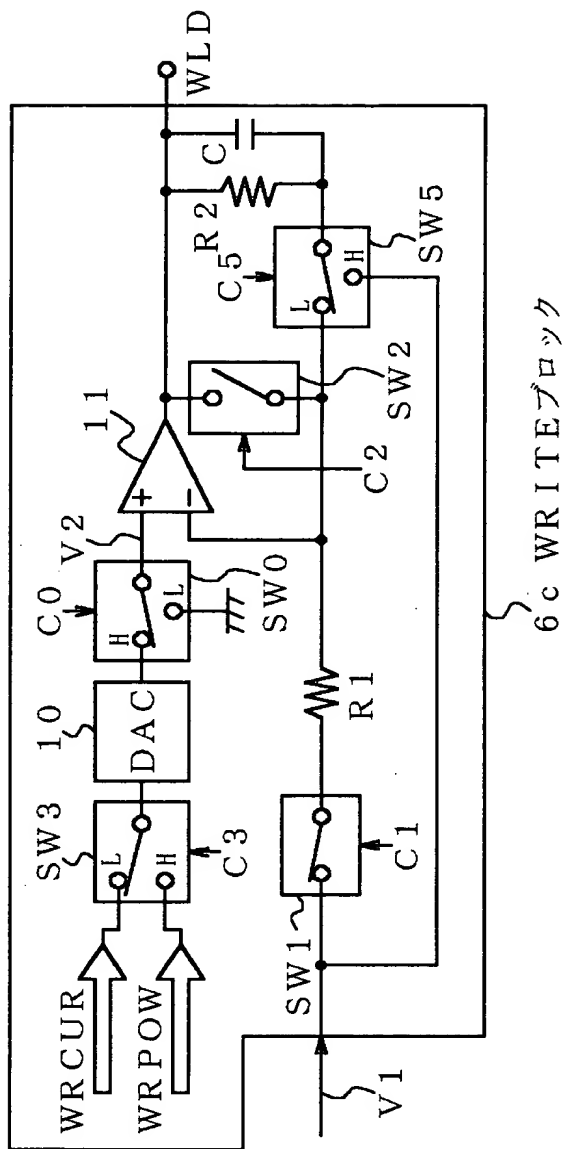
【図 3】



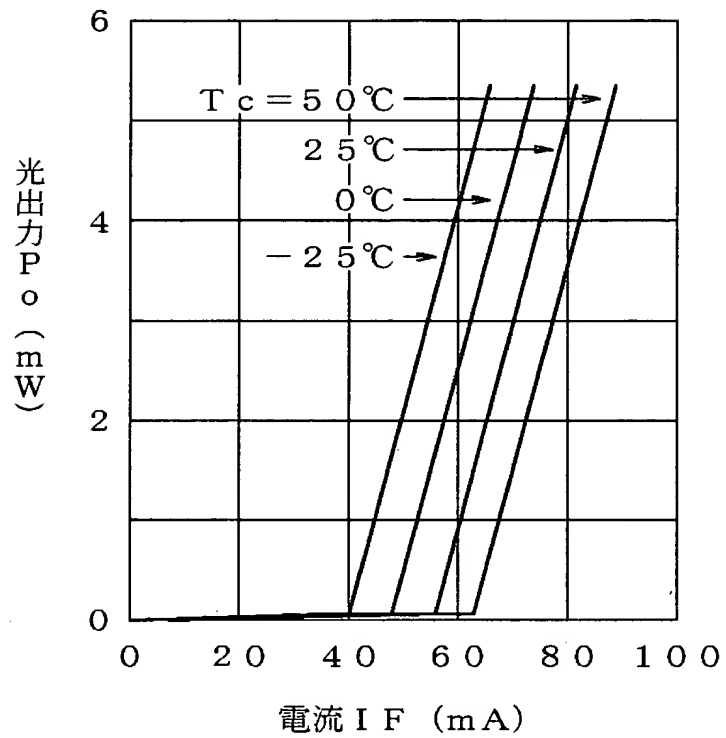
【図 4】



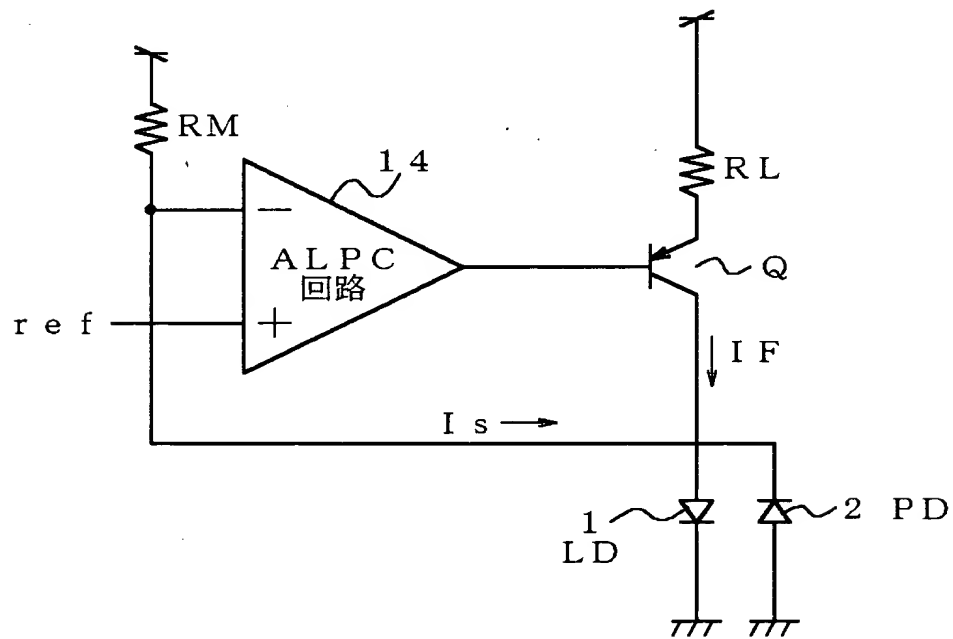
【図 5】



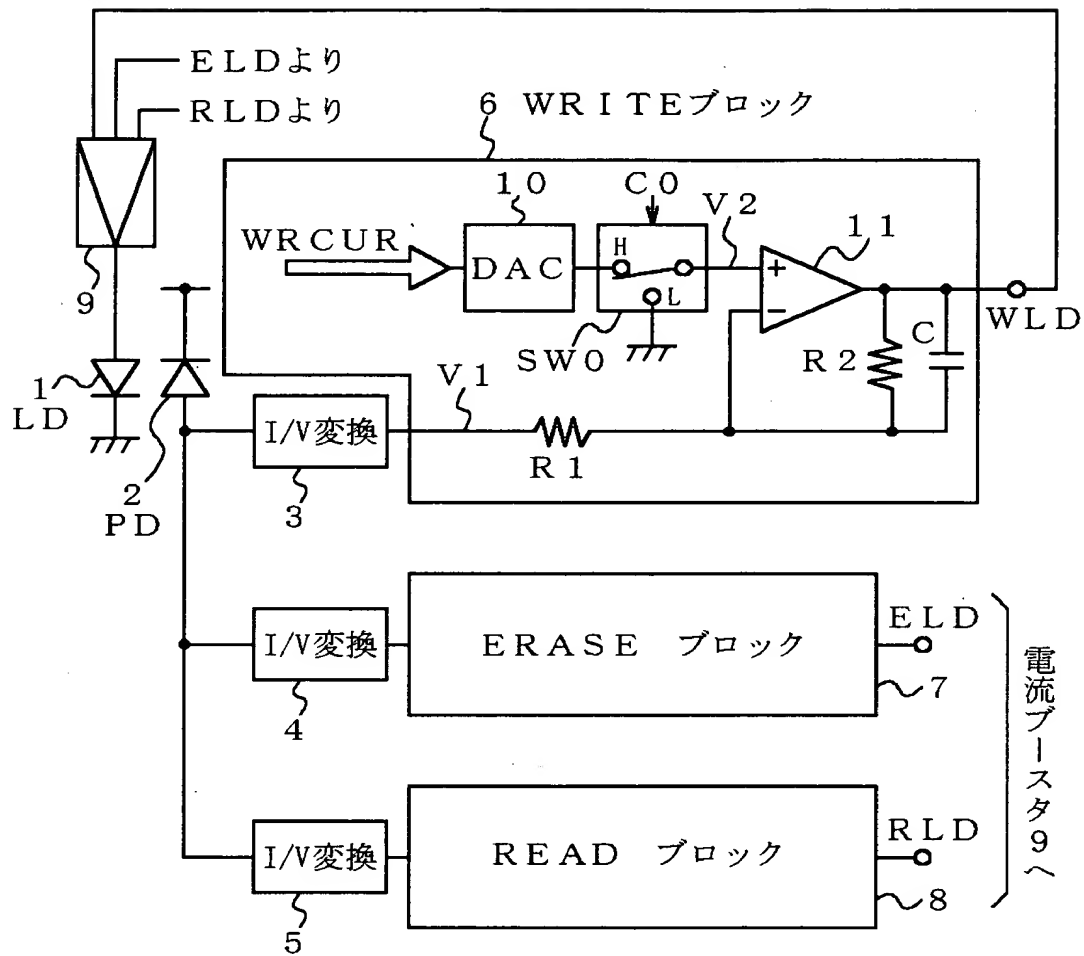
【図 6】



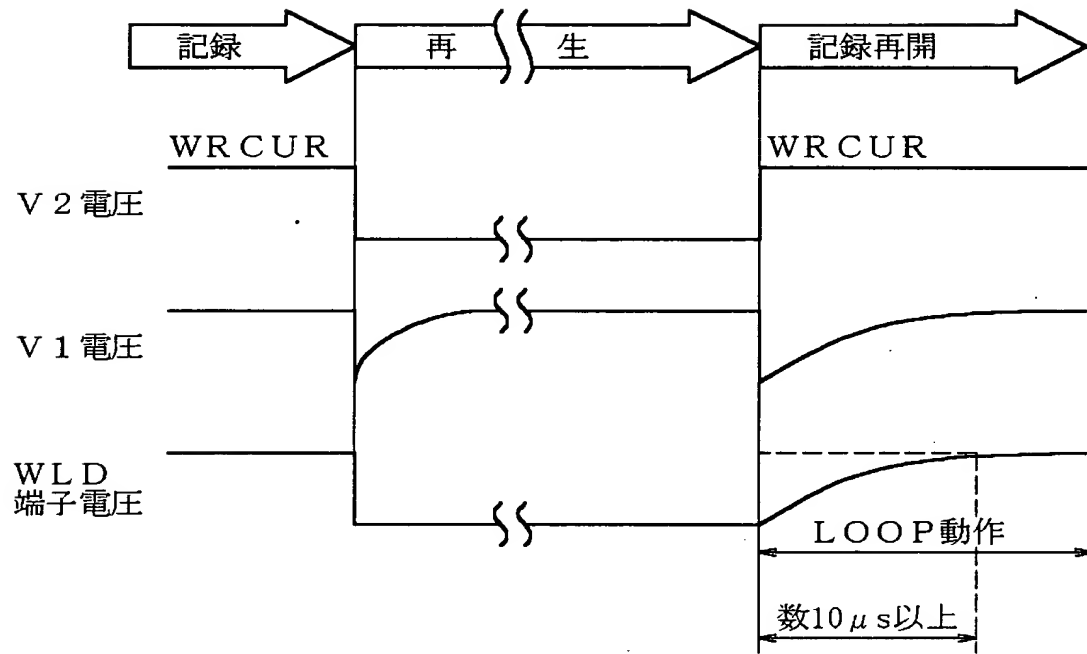
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レーザーダイオードの光出力レベルの過渡応答を改善し、ループ動作を早く安定化させるとともに、記録精度を向上させることにある。

【解決手段】 W R I T E ブロック 6 に設定電圧 W R C U R とそれとは異なる設定電圧 W R P O W を設け、 L D 1 が書込み動作に変化した時点で、W R I T E ブロック 6 における増幅器 1 1 の+側入力に W R P O W を W R C U R から切替て入力し、増幅器 1 1 の出力 W L D を W R P O R 設定電圧のまま L D 1 に帰還する。このとき、増幅器 1 1 の出力と-側入力をスイッチ S W 2 により短絡し、増幅器 1 1 をバッファとして用いることにより、ループ動作の立ち上げを急速に行う。

【選択図】 図 1

特 2 0 0 0 - 3 5 6 2 0 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 3 5 6 2 0 2
受付番号	5 0 0 0 1 5 0 7 4 0 3
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 2 年 1 1 月 2 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成12年11月22日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390001915]

1. 変更年月日	1990年10月 3日
[変更理由]	新規登録
住 所	山形県山形市北町4丁目12番12号
氏 名	山形日本電気株式会社